

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-035553

(43)Date of publication of application : 05.02.2002

(51)Int.Cl.

B01D 63/02
C02F 1/44

(21)Application number : 2000-224512

(71)Applicant : MITSUBISHI RAYON CO LTD

(22)Date of filing : 25.07.2000

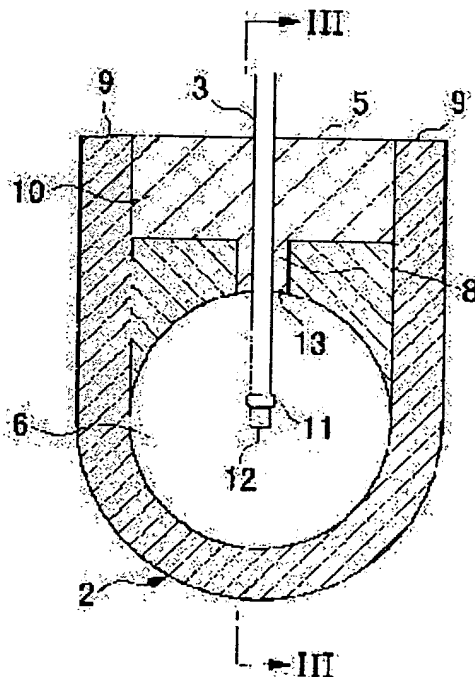
(72)Inventor : TAKASHIMA TAKAAKI
NAKAHARA SADAHITO
TORII TETSUYA
HONJO KENJI

(54) HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE, ITS PRODUCTION METHOD AND HOLLOW FIBER MEMBRANE MODULE UNIT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a hollow fiber module in which the degradation of the filtering ability caused by clogging the opening end part of a hollow fiber membrane by a fixing resin is not generated, and to provide its production method and a hollow fiber module unit.

SOLUTION: In the method for a hollow fiber membrane module, where at least one end part of a bundle of the hollow fiber membrane bundled with hollow fiber membranes 3 is inserted into the housing 2 through an inserting hole 8 of a hollow housing 2 and where the bundle of the hollow fiber membrane is fixed in the housing 2 by injecting a fixing resin 5 into the inserting hole 8, filaments 11 (a damming member) damming the fixing resin 5 is pre-fitted on the bundle of the hollow fiber membrane so that the filaments 11 may be positioned in a range from the opening end part 12 of the hollow fiber membranes 3 to the opening part 13 of the inserting hole 8 of the housing 2 when the bundle of the hollow fiber membrane is inserted into the housing 2 through the inserting hole 8.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-35553
(P2002-35553A)

(43)公開日 平成14年2月5日(2002.2.5)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テマコード*(参考)

B 0 1 D 63/02

B 0 1 D 63/02

4 D 0 0 6

C 0 2 F 1/44

C 0 2 F 1/44

A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 7 頁)

(21)出願番号 特願2000-224512(P2000-224512)

(22)出願日 平成12年7月25日(2000.7.25)

(71)出願人 000006035

三菱レイヨン株式会社

東京都港区港南一丁目6番41号

(72)発明者 ▲高▼島 隆晃

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 中原 禎仁

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目1番60号

三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(74)代理人 100064908

弁理士 志賀 正武 (外6名)

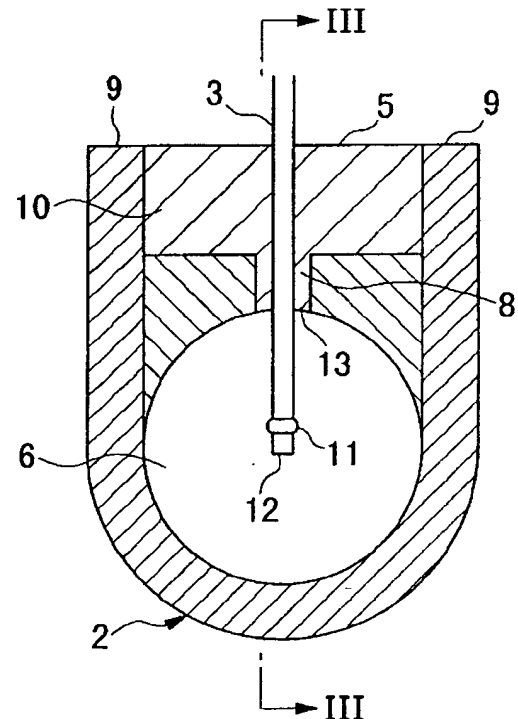
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 中空糸膜モジュール、その製造方法および中空糸膜モジュールユニット

(57)【要約】

【課題】 中空糸膜の開口端部が固定用樹脂で閉塞して濾過性能を低下させることがない中空糸膜モジュール、中空糸膜モジュールの製造方法および中空糸膜モジュールユニットを提供する。

【解決手段】 中空糸膜3が束ねられた中空糸膜束の少なくとも一方の端部を、中空のハウジング2の挿入孔8からハウジング2内に挿入し、挿入孔8に固定用樹脂5を注入してハウジング2に中空糸膜束を固定する中空糸膜モジュールの製造方法において、固定用樹脂5を堰き止める糸条11(堰き止め部材)を、中空糸膜束を挿入孔8からハウジング2内に挿入した際に中空糸膜3の開口端部12からハウジング2の挿入孔8の開口部13までの間に糸条11が位置するように、中空糸膜束にあらかじめ設けておく。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 複数本の中空糸膜が束ねられた中空糸膜束と、中空のハウジングとを有し、

中空糸膜束が、その少なくとも一方の端部がハウジングの挿入孔からハウジング内に挿入された状態で固定用樹脂によってハウジングに固定されており、

固定用樹脂を堰き止める堰き止め部材が、ハウジング内の中空部に位置する中空糸膜束に設けられていることを特徴とする中空糸膜モジュール。

【請求項 2】 前記堰き止め部材が、中空糸膜束の各中空糸膜を拘束する糸条であることを特徴とする請求項 1 記載の中空糸膜モジュール。

【請求項 3】 複数本の中空糸膜が束ねられた中空糸膜束の少なくとも一方の端部を、中空のハウジングの挿入孔からハウジング内に挿入し、ハウジングの挿入孔に固定用樹脂を注入してハウジングに中空糸膜束を固定する中空糸膜モジュールの製造方法において、固定用樹脂を堰き止める堰き止め部材を、中空糸膜束をハウジングの挿入孔からハウジング内に挿入した際に中空糸膜の開口端部からハウジングの挿入孔の開口部までの間に堰き止め部材が位置するように、中空糸膜束にあらかじめ設けておくことを特徴する中空糸膜モジュールの製造方法。

【請求項 4】 前記堰き止め部材が、中空糸膜束の各中空糸膜を拘束する糸条であることを特徴とする請求項 3 記載の中空糸膜モジュールの製造方法。

【請求項 5】 請求項 1 または請求項 2 記載の中空糸膜モジュールの複数個と、内部に濾液を導く集水路を有する集水ヘッダーとを具備してなり、中空糸膜モジュールが、中空糸膜モジュールのハウジング内部と集水ヘッダー内部の集水路とが連通するように、集水ヘッダーに接続、固定されていることを特徴とする中空糸膜モジュールユニット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、液体のろ過を行う中空糸膜モジュール、これを用いた中空糸膜モジュールユニットおよび中空糸膜モジュールの製造方法に関し、詳しくは、汚濁性（殊に有機物の汚濁物質による）の高い液体をろ過するのに適した中空糸膜モジュール、これを用いた中空糸膜モジュールユニットおよび中空糸膜モジュールの製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来より、中空糸膜モジュールは、無菌水、飲料水、高度純水の製造、空気の浄化等の数多くの用途で使用されてきた。これらの用途に加えて、近年では、下水処理場における 2 次処理、3 次処理や、浄化槽における固液分離、産業廃水中の SS（懸濁物質）の固液分離など、高汚濁性水の処理用途に用いられるようになっていく。

【0003】 高汚濁性水濾過の用途に好適に用いられる中空糸膜モジュールとしては、特開平 5-261253 号公報、特開平 6-342 号公報、特開平 6-340 号公報等に開示されているような、矩形のハウジング内部にシート状の中空糸膜束の端部を收容し、固定用樹脂を用いて固定してなる中空糸膜モジュールが提案されている。これら中空糸膜モジュールの製造は、ハウジング内に固定用樹脂を注入して、中空糸膜束の端部を固定用樹脂により固定した後、該中空糸膜の端部が開口するように固定用樹脂の一部をカットすることにより行われる。

【0004】 また、固定用樹脂の一部をカットする工程を必要としない製造方法としては、複数本の中空糸膜が束ねられた中空糸膜束の端部を、ハウジングの側壁に形成された比較的幅の狭いスリット状の挿入孔に挿入し、該挿入孔に液状の樹脂を注入してハウジングに中空糸膜束を固定する方法が知られている。このような製造方法においては、固定用樹脂のハウジング内部への流入による中空糸膜の開口端部の閉塞を防止することにより、得られる中空糸膜モジュールおよび該モジュールを用いた中空糸膜モジュールユニットの濾過性能を発現することが可能となる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、前述した中空糸膜モジュールの製造方法においては、固定用樹脂がハウジング内部に流入して中空糸膜端部に到達することに起因する中空糸膜の開口端部の閉塞を積極的に防止する方策はとられていない。そのため、固定用樹脂がハウジング内部に流入し、中空糸膜の開口端部を閉塞させた場合、中空糸膜モジュールの濾過性能を低下させるおそれがあった。

【0006】 よって、本発明の目的は、中空糸膜の開口端部が固定用樹脂で閉塞して濾過性能を低下させることがない中空糸膜モジュール、固定用樹脂がハウジング内部に流入しても中空糸膜の開口端部を閉塞させることがない中空糸膜モジュールの製造方法、およびこの中空糸膜モジュールを用いた中空糸膜モジュールユニットを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明の中空糸膜モジュールは、複数本の中空糸膜が束ねられた中空糸膜束と、中空のハウジングとを有し、中空糸膜束が、その少なくとも一方の端部がハウジング内の中空部に挿入された状態で固定用樹脂によってハウジングに固定されており、固定用樹脂を堰き止める堰き止め部材が、ハウジング内の中空部に位置する中空糸膜束に設けられていることを特徴とする。また、前記堰き止め部材は、中空糸膜束の各中空糸膜を拘束する糸条であることが望ましい。

【0008】 また、本発明の複数本の中空糸膜モジュールの製造方法は、中空糸膜が束ねられた中空糸膜束の少なくとも一方の端部を、中空のハウジングの挿入孔から

ハウジング内に挿入し、ハウジングの挿入孔に固定用樹脂を注入してハウジングに中空糸膜束を固定する中空糸膜モジュールの製造方法において、固定用樹脂を堰き止める堰き止め部材を、中空糸膜束をハウジングの挿入孔からハウジング内に挿入した際に中空糸膜の開口端部からハウジングの挿入孔の開口部までの間に堰き止め部材が位置するように、中空糸膜束にあらかじめ設けておくことを特徴する。また、前記堰き止め部材は、中空糸膜束の各中空糸膜を拘束する糸条であることが望ましい。

【0009】また、本発明の中空糸膜モジュールユニットは、本発明の中空糸膜モジュールの複数個と、内部に濾液を導く集水路を有する集水ヘッダーとを具備してなり、中空糸膜モジュールが、中空糸膜モジュールのハウジング内部と集水ヘッダー内部の集水路とが連通するように、集水ヘッダーに接続、固定されていることを特徴とする。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、本発明の中空糸膜モジュール、その製造方法、および中空糸膜モジュールユニットについて詳細に説明する。図1は、本発明の中空糸膜モジュールの一例を示す斜視図であり、図2および図3は、図1の中空糸膜モジュールにおける中空糸膜束の固定部分の断面図である。この中空糸膜モジュール1は、ハウジング2と、複数本の中空糸膜3が糸条11（堰き止め部材）によってシート状に束ねられた中空糸膜束4とを有して概略構成されるものであり、中空糸膜束4が、その両端部がハウジング2内に挿入された状態で固定用樹脂5によってハウジング2に固定されたものである。

【0011】ハウジング2は、内部に内部路6（中空部）が形成された断面U字形の筒状体である。すなわち、ハウジング2をこのような断面U字形の筒状とすることは、中空糸膜モジュール1を複数枚積層してユニット化する際に、ハウジング2間の距離を適正範囲内に一定に保持することを可能とし、集積率を高くすることができる。なお、本発明におけるハウジングの形状は、同様の性能を有するものであれば、図示例のものに限定されるものではない。

【0012】ハウジング2の少なくとも一端には、内部路6に連通し、外部に開口した接続口7が設けられている。また、ハウジング2の側面には、中空糸膜束4の端部を内部路6に収納するための挿入口となるスリット状の挿入孔8が形成され、この挿入孔8の周囲を囲むように、固定用樹脂5の垂れ防止のための堰9がハウジング2と一体になって形成されている。そして、この堰9に囲まれた部分が、固定用樹脂5を注入するための樹脂注入部10となっている。

【0013】ハウジング2の材質としては、機械的強度および耐久性を有するものであればよく、例えば、ポリカーボネート、ポリスルホン、ポリオレフィン、P V

C（ポリ塩化ビニル）、アクリル樹脂、ABS樹脂、変性PPE（ポリフェニレンエーテル）等を用いることができる。使用後に焼却処理が必要な場合には、燃焼により有毒ガスを出さず、完全燃焼させることのできるポリオレフィン等の炭化水素系の樹脂を材質とするのが好ましい。

【0014】ハウジング2の堰9の高さは、注入される固定用樹脂5が中空糸膜モジュール1に求められる耐圧性、中空糸膜束4の固定部の安定性を満足できる程度の厚みを形成できる範囲であればよく、特に限定されないが、例えば1～50mmの範囲内とされる。

【0015】ハウジング2に設けられた挿入孔8のスリットの幅は、ハウジング2の外側から中空糸膜束4を挿入でき、かつ中空糸膜3が潰れない程度の圧着力で中空糸膜3を保持できる幅であることが望ましい。挿入孔8の最適なスリット幅は、当然、使用される中空糸膜3の外径によって異なり、特に限定はされないが、例えば、0.3～5mmの範囲内とされる。

【0016】中空糸膜3としては、種々のものが使用でき、例えばセルロース系、ポリオレフィン系、ポリビニルアルコール系、PMMA（ポリメタクリル酸メチル）系、ポリスルホン系など、各種材料からなる中空糸膜が使用可能である。中でも、ポリエチレン等の強伸度の高い材質からなる中空糸膜を用いることは好ましい。なお、濾過膜として使用可能な中空糸膜であれば、その孔径、空孔率、膜厚、外径等は、特に限定されるものではないが、例えば、その外径は20～2000μm、孔径は0.01～1μm、空孔率は20～90%、膜厚は5～300μmの範囲であり、これらは用途に応じ適宜選定されることが好ましい。

【0017】中空糸膜束4としては、中空糸膜3を単にひき揃えたものが好ましく、中空糸膜3を緯糸として用いて編み地としたもの、またはこの編み地を複数枚積層して積層体としたものが中空糸膜モジュール1の加工性の面からさらに好ましい。ここでいう編み地を複数枚積層した中空糸膜束は、編み地を切断せずに適当な長さに折り畳み重ねた形態でもよい。これら編み地の積層枚数は、編み地の厚さ、すなわち中空糸膜3の太さや編み地を編成する際の中空糸膜3の合糸本数により選定することが好ましく、作業性の面から1～5枚の範囲が好ましい。

【0018】糸条11は、図2および図3に示されるように、中空糸膜3の開口端部12からハウジング2の挿入孔8の開口部13までの間の所定の位置、すなわち中空糸膜束4がハウジング2内の内部路6に露出している位置でチェーンステッチ（鎖編み）により各中空糸膜3を拘束するものである。また、この糸条11は、中空糸膜モジュール1を製造する際に、挿入孔8に注入される液状の固定用樹脂5が中空糸膜3の開口端部12に流れ着かないように、液状の固定用樹脂5を堰き止めるもの

である。この糸条 11 は、ハウジング内部に流入した固定用樹脂の偏在を防止するという点で、挿入孔 8 の開口部 13 に対して略平行になるように設けることが好ましい。

【0019】図示例では、固定用樹脂の堰き止め部材として糸条を用いているが、この他に、テープ、樹脂、蠟など液状の樹脂を堰き止める効果を有するものを用いることができる。中でも、中空糸膜束 4 を形成する際の拘束糸条と兼用できることから、糸条を用いることが好ましい。

【0020】糸条 11 を構成する繊維の種類としては、ポリエステル繊維など耐水性を有する合成繊維製のマルチフィラメント糸や紡績糸を用いることができ、使用条件などにより適宜選択することが望ましい。糸条の最適な本数は、中空糸膜の洗浄時等における振動等の負荷によって異なり、特に限定はされないが、例えば、2～5本の範囲内とされる。

【0021】固定用樹脂 5 としては、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、ポリウレタン樹脂、シリコーン系充填材、各種ホットメルト樹脂等を用いることができ、適宜選定することが可能である。また、固定前における液状の固定用樹脂 5 の粘度も、特に限定はされないが、所定量がハウジング 2 の樹脂注入部 10 に留まり、かつ中空糸膜間の含浸が良好な範囲としては 500～5000 mPa・s が好ましく、より好ましくは 2000～3000 mPa・s の範囲である。

【0022】該固定用樹脂 5 は、幅の狭い挿入孔 8 と、幅の広い樹脂注入部 10 に形成されることによって、その断面は凸字状となっている。固定用樹脂 5 の断面をこのような凸字状とすることで、中空糸膜 3 がハウジング 2 に接触することによる外傷の発生を防止することを可能とする。

【0023】このような中空糸膜モジュール 1 にあつては、ハウジング 2 内の内部路 6 に位置する中空糸膜束 4 に、固定用樹脂 5 を堰き止める糸条 11 が設けられているので、中空糸膜モジュール 1 の製造の際に、液状の固定用樹脂 5 が中空糸膜 3 の開口端部 12 に到達することがなく、中空糸膜 3 の開口端部 12 が固定用樹脂 5 で閉塞して濾過性能が低下することがない。

【0024】次に、中空糸膜モジュール 1 の製造方法について説明する。まず、複数の中空糸膜 3 を糸条 11 (堰き止め部材) によってシート状に束ねて、中空糸膜束 4 を作製する。この際、糸条 11 は、中空糸膜束 4 をハウジング 2 の挿入孔 8 に挿入した際、中空糸膜 3 の開口端部 12 からハウジング 2 の挿入孔 8 の開口部 13 までの間に位置するように、かつ開口端部 12 に対して略平行になるように、中空糸膜束 4 に設けられる。また、中空糸膜束 4 を構成している各中空糸膜 3 の端部をあらかじめカットして開口させておく。

【0025】中空糸膜 3 の端部がカットされた中空糸膜

束 4 の端部を、ハウジング 2 の挿入孔 8 からハウジング 2 内に、中空糸膜 3 の開口端部 12 がハウジング 2 の内部路 6 に位置するように挿入する。ここで、挿入孔 8 のスリット幅がせまく中空糸膜束 4 を挿入しにくい場合には、挿入時に挿入孔 8 を広げる手段を併用してもよい。

【0026】次いで、中空糸膜 3 の端部の開口状態を保ったまま、液状の固定用樹脂 5 をハウジング 2 の外側から挿入孔 8 およびその周辺の樹脂注入部 10 に充填し、これを固化させて、中空糸膜束 4 をハウジング 2 に固定し、中空糸膜モジュール 1 を得る。

【0027】このような中空糸膜モジュール 1 の製造方法によれば、固定用樹脂 5 を堰き止める糸条 11 を、中空糸膜束 4 をハウジング 2 の挿入孔 8 に挿入した際に中空糸膜 3 の開口端部 12 からハウジング 2 の挿入孔 8 の開口部 13 までの間に糸条 11 が位置するように、中空糸膜束 4 にあらかじめ設けているので、液状の固定用樹脂 5 がハウジング 2 内部に流入しても、固定用樹脂 5 が中空糸膜 3 の開口端部 12 に到達することがない。そのため、中空糸膜 3 の開口端部 12 が固定用樹脂 5 で閉塞することがなく、得られる中空糸膜モジュール 1 の濾過性能を低下させることもない。

【0028】図 4 は、本発明の中空糸膜モジュールユニットの一例を示したものである。中空糸膜モジュールユニット 20 は、上述の中空糸膜モジュール 1 を複数個配置し、これらのハウジング 2 が集水ヘッダー 21 によって接続されることによって一体化してなるものである。

【0029】図 5 は、上記中空糸膜モジュールユニット 20 の集水ヘッダー 21 の一例を示したものである。集水ヘッダー 21 は、中空糸膜モジュール 1、1…の内部路 6 の接続口 7 と連結するための複数の連設孔 22 を有し、その内部に濾液を通す集水路 23 を有する角筒状のもので、その連設孔 22 において複数個の中空糸膜モジュール 1、1…に接続するとともに、それらを固定一体化している。また、上記集水路 23 は集水ヘッダー 21 の外部に連絡し、吸水ポンプ (図示略) と接続している。なお、集水ヘッダー 21 形状としては、中空糸膜モジュール 1 を複数個まとめて簡易に接続し、固定できるマニホールドタイプのものが好ましが、中空糸膜モジュール 1、1…から濾液が取り出せる構造であれば特に限定されない。

【0030】また、図 4 に示す中空糸膜モジュールユニット 20 は、各中空糸膜モジュール 1、1…のハウジング 2 の片端部を集水ヘッダー 21 により一体化したものであるが、ハウジング 2 の両端部を集水ヘッダー 21 により固定するものであってもよい。このような中空糸膜モジュールユニット 20 にあつては、上述の中空糸膜モジュール 1 を複数個配置し、集水ヘッダー 21 により積層、一体化させたものであるので、集積率を高く設計できると共に、簡便に中空糸膜モジュールの交換を行うことができる。

10

20

30

40

50

【0031】

【実施例】以下、本発明を実施例を示して詳しく説明する。

（実施例1）図1に示すような、中空糸膜モジュールを作製した。中空糸膜モジュールの製造方法は以下の通りである。まず、1インチあたり96本の割合で中空糸膜が配置され、各中空糸膜の開口端部から2mmの位置で、堰き止め部材である拘束糸条により一体化された中空糸膜束を用意した。中空糸膜の端部はあらかじめ開口されているものを使用した。また、用いた中空糸膜は、

三菱レイヨン（株）製ポリエチレン中空糸膜（分画性能0.1 μ m、外径410 μ m）であり、拘束糸条は三菱レイヨン（株）製ポリエステル糸（150デニール、75フィラメント）であった。

【0032】この中空糸膜束を、スリット幅が1mm、全長が600mmのスリットパイプ（ハウジング）の挿入孔からハウジング内に挿入した。このとき、中空糸膜の開口端部から挿入孔の開口部までの中空糸膜の長さが10mmとなるように、中空糸膜束を挿入した。ついで、スリットパイプの両端部を、一方は通水可能とした状態

でキャップ状物で封止した。ついで、液状の固定用樹脂（二液硬化型ウレタン樹脂）を高さが5mmになるように挿入孔およびその周辺の樹脂注入部に注入し、中空糸膜モジュールを得た。50本のサンプルを作製した後、ハウジングを長手方向に沿って切断し、中空糸膜の開口端部の状態を確認した。固定用樹脂が中空糸膜の開口端部に到達したサンプルは1本もなかった。

【0033】（比較例1）中空糸膜束に堰き止め部材を設けないこと以外は、実施例1と同様にして50本の中空糸膜モジュールのサンプルを得た。これらについて同様

に、中空糸膜の開口端部の状態を確認した。固定用樹脂が中空糸膜の開口端部に到達したサンプルが50本中16本あった。これら16本のサンプルについて、中空糸膜の開口端部を（株）ニコン製光学顕微鏡（SMZ-2T）にて観察したところ、全てのサンプルで固定用樹脂による中空糸膜の海王端部の閉塞が確認された。

【0034】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の中空糸膜モジュールは、ハウジング内の中空部に位置する中空糸膜束に、固定用樹脂を堰き止める堰き止め部材が設けられているので、中空糸膜の開口端部が固定用樹脂で閉塞して濾過性能を低下させることがない。また、前記堰き止め部材が、中空糸膜束の各中空糸膜を拘束する糸条であれば、中空糸膜束を形成する際の拘束糸条と兼用が可能となる。

【0035】また、本発明の複数本の中空糸膜モジュールの製造方法は、中空糸膜が束ねられた中空糸膜束の少なくとも一方の端部を、中空のハウジングの挿入孔からハウジング内に挿入し、ハウジングの挿入孔に固定用樹脂を注入してハウジングに中空糸膜束を固定する中空糸膜モジュールの製造方法において、固定用樹脂を堰き止める堰き止め部材を、中空糸膜束をハウジングの挿入孔からハウジング内に挿入した際に中空糸膜の開口端部からハウジングの挿入孔の開口部までの間に堰き止め部材が位置するように、中空糸膜束にあらかじめ設けておくので、固定用樹脂がハウジング内部に流入しても中空糸膜の開口端部を閉塞させることがない。

【0036】また、本発明の中空糸膜モジュールユニットは、本発明の中空糸膜モジュールの複数個と、内部に濾液を導く集水路を有する集水ヘッダーとを具備してなり、中空糸膜モジュールが、中空糸膜モジュールのハウジング内部と集水ヘッダー内部の集水路とが連通するように、集水ヘッダーに接続、固定されているので、濾過性能に優れ、さらに、集積率を高く設計できると共に、簡便に中空糸膜モジュールの交換を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の中空糸膜モジュールの一例を示す斜視図である。

【図2】 図1の中空糸膜モジュールにおける中空糸膜束固定部分の断面図である。

【図3】 図2の中空糸膜モジュールのIII-III断面図である。

【図4】 本発明の中空糸膜モジュールユニットの一例を示す斜視図である。

【図5】 図4の中空糸膜モジュールユニットに用いられる集水ヘッダーを示す斜視図である。

【符号の説明】

1 中空糸膜モジュール

2 ハウジング

3 中空糸膜

4 中空糸膜束

5 固定用樹脂

6 内部路（中空部）

8 挿入孔

11 糸条（堰き止め部材）

12 開口端部

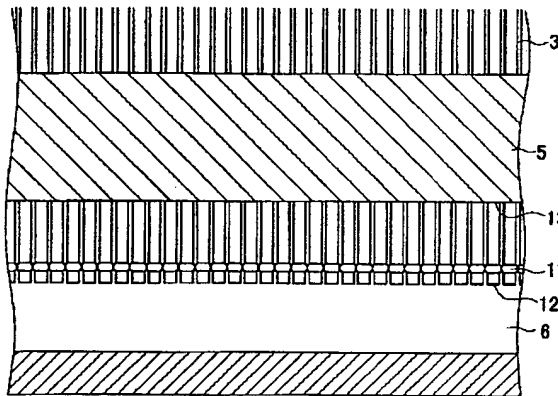
13 開口部

20 中空糸膜モジュールユニット

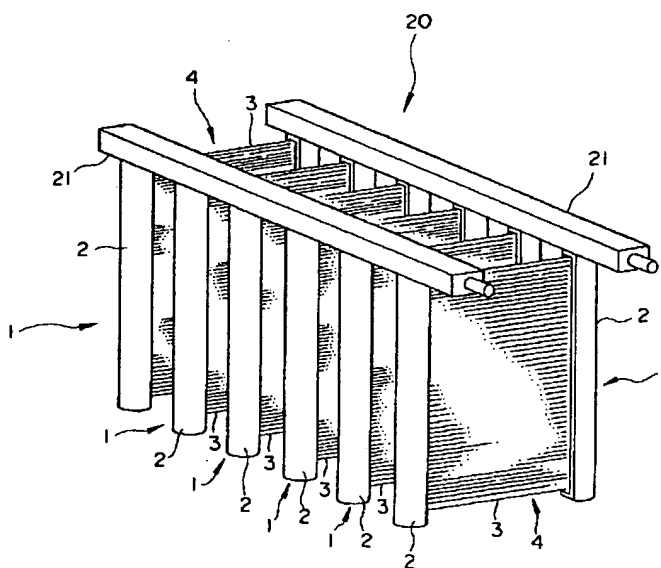
21 集水ヘッダー

23 集水路

【図2】



【図 4】



フロントページの続き

(72)発明者 取違 哲也

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目 1 番60号
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内

(72)発明者 本城 賢治

愛知県名古屋市東区砂田橋四丁目 1 番60号
三菱レイヨン株式会社商品開発研究所内
Fターム(参考) 4D006 GA02 GA41 HA12 JA27A
JA27C JB02 MA01 PC02
PC65 PC73